

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Januar 2006 (12.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/003188 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01D 11/24**, F02P 17/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053152

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 2005 (01.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 10 2004 032 540.5 6. Juli 2004 (06.07.2004) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **DITTMANN, Karl-Heinz [DE/DE]**; Saarstr. 13, 73054 Eislingen (DE). **BUMEN, Werner [DE/DE]**; Bachstr. 75, 73230 Kirchheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

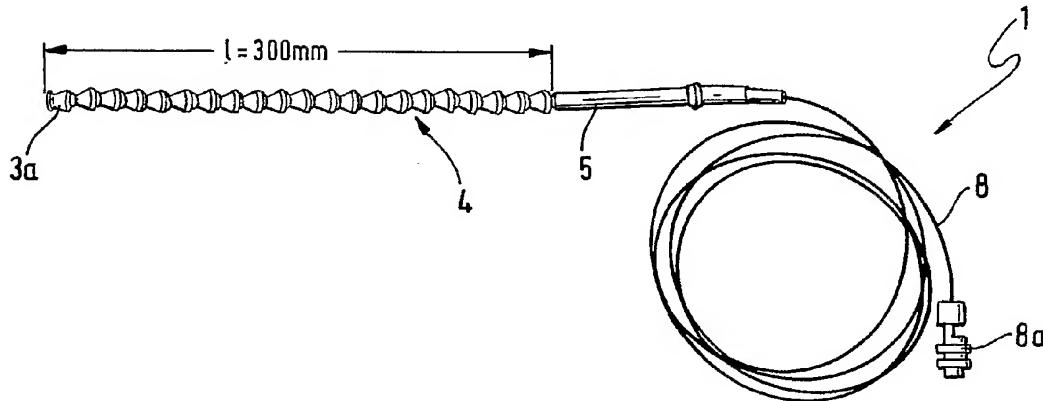
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING DEVICE

(54) Bezeichnung: MESSVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a measuring device (1) for detecting signals, especially signals in an ignition system of an internal combustion engine. Said device comprises a signal line (2) and a measuring electrode (3) connected to said signal line (2) for coupling a signal to be detected into the signal line (2). In order to simplify the detection of signals in inaccessible areas, the measuring device (1) has a flexible tip (4).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Messvorrichtung (1) zum Erfassen von Signalen, insbesondere an einer Zündanlage einer Brennkraftmaschine, mit einem Signalleiter (2) und einer mit dem Signalleiter (2) verbundenen Messselektrode (3) zur Einkopplung eines zu erfassenden Signals in den Signalleiter (2). Zur einfacheren Erfassung von Signalen an unzugänglichen Stellen weist die Messvorrichtung (1) eine flexible Spitze (4) auf.

WO 2006/003188 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Titel: Messvorrichtung

## Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Messvorrichtung zum  
10 Erfassen von Signalen, insbesondere an einer Zündanlage  
einer Brennkraftmaschine, mit einem Signalleiter und mit  
einer mit dem Signalleiter verbundenen Messelektrode zur  
Einkopplung eines zu erfassenden Signals in den  
Signalleiter.

15 Derartige Messvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik  
bekannt und weisen den Nachteil auf, dass an unzugänglichen  
Stellen verbaute Zündspulen bzw. andere zu untersuchende  
Einrichtungen nur schwer bzw. gar nicht erreichbar sind.  
Daher ist oftmals ein zeitraubender Ausbau der zu  
20 untersuchenden Komponenten erforderlich, der die Kosten für  
eine Messung an derartigen Komponenten erhöht.

Demgemäß ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine  
Messvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu  
verbessern, dass auch an unzugänglichen Stellen verbaute  
25 Komponenten einfach erreichbar sind bzw. nicht zur Messung

ausgebaut werden müssen, und dass die Messvorrichtung an viele verschiedene Einbausituationen und zu messende Komponenten anpassbar ist.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs beschriebenen  
5 Messvorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine flexible Spitze vorgesehen ist. Die flexible Spitze ermöglicht eine Anpassung der Messvorrichtung an die räumlichen Verhältnisse der zu messenden Komponenten bzw. des sie umgebenden Einbauraums. Darüber hinaus ermöglicht  
10 die erfindungsgemäße Messvorrichtung eine einfache und schnelle Anpassung der Messvorrichtung an die Form bzw. Größe der zu messenden Komponenten, so dass bei einem Wechsel zwischen mehreren verschiedenen Messobjekten allenfalls ein geringer Anpassungsaufwand erforderlich ist.

15

#### Vorteile der Erfindung

Eine sehr vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze längenvariierbar ist.

20 Sehr vorteilhaft ist auch eine weitere Variante der vorliegenden Erfindung, bei der die Spitze modular aufgebaut ist. Der modulare Aufbau der Spitze ermöglicht eine noch flexiblere Anpassung der Messvorrichtung an das betreffende Messobjekt. Bei einer modular aufgebauten  
25 Spitze ist ebenfalls die Möglichkeit gegeben, die Länge der Spitze frei einzustellen, beispielsweise indem einzelne Module der Spitze je nach Bedarf hinzugefügt oder entfernt werden. Vorzugsweise wird die Länge der Spitze bereits bei der Herstellung vorgegeben, aber eine Änderung der Länge  
30 ist auch im Feld durchführbar.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Messvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze rohrförmige Segmente aufweist, wobei jeweils ein Ende eines Segments in ein anderes Ende eines anderen Segments

5 schwenkbar eingesteckt ist. Durch diese Konstruktion ist eine maximale Flexibilität der Messvorrichtung bzw. der Spitze der Messvorrichtung gewährleistet bei gleichzeitig einfachem Aufbau.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der rohrförmigen

10 Segmente ist in der europäischen Patentanmeldung 0 167 063 A1 angegeben, die hiermit in ihrer Gesamtheit in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen wird. Entsprechende Handelsprodukte sind beispielsweise unter der Markenbezeichnung LOC-LINE der Firma Lockwood Products

15 (vgl. <http://www.loc-line.com>, <http://www.loc-line.de>) bekannt. Diese rohrförmigen Segmente sind bisher beispielsweise zum Transport von Flüssigkeiten, z.B. von Kühlwasser bei Werkzeugmaschinen, bekannt und sind in unterschiedlichen Größen verfügbar.

20 Bevorzugt werden für die erfindungsgemäße Messvorrichtung Segmente mit einem Innendurchmesser von etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll eingesetzt, die beispielsweise aus einem Azetal-Copolymer hergestellt sind, eine maximal Anwendungstemperatur von ca. 76°C und einen Schmelzpunkt von ca. 165°C aufweisen.

25 Eine weitere sehr vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze als flexibler Schlauch ausgebildet ist.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausführungsform der

30 vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze vorzugsweise auch in einem gekrümmten Zustand arretierbar ist. Dadurch behält die flexible Spitze der

Messvorrichtung eine eingestellte Krümmung auch bei Abwesenheit äußerer Kräfte bei. Bei der oben beschriebenen Ausbildung der Spitze in Form der rohrförmigen Segmente, z.B. gemäß der EP 0 167 063 A1, ist die erfindungsgemäße

5 Arretierbarkeit bereits dadurch gegeben, dass sich die einzelnen rohrförmigen Segmente bei Abwesenheit äußerer Kräfte nicht gegeneinander verschieben, weil sie durch entsprechende Klemmkräfte zusammengehalten werden.

Ein ähnlicher Effekt ist bei einer Ausbildung der flexiblen

10 Spitze der Messvorrichtung als flexibler Schlauch dadurch erreichbar, dass beispielsweise eine Metallfeder um den Schlauch angeordnet wird, die den Schlauch in einer vorgegebenen Krümmung hält.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der

15 vorliegenden Erfindung ist die Messelektrode als kapazitiver Messwertgeber ausgebildet. In diesem Fall ist keine elektrisch leitende, das heißt, galvanische Verbindung zwischen einem Messobjekt und der Messelektrode erforderlich.

20 Die Messvorrichtung kann dann beispielsweise dazu verwendet werden, einen Zündspannungsverlauf einer Zündspule einer Brennkraftmaschine zu erfassen. Aufgrund der hohen Flexibilität der Messvorrichtung mit ihrer flexiblen Spitze kann die Messvorrichtung z.B. durch Biegen an die

25 Messumgebung angepasst werden, so dass die zu untersuchende Zündspule für eine Messung nicht ausgebaut werden muss. Die Spitze der Messvorrichtung wird zur kapazitiven Erfassung des Zündspannungsverlaufes einfach an eine Oberfläche der Zündspule oder auch nur in deren Nähe gehalten.

30 Eine weitere vorteilhafte Variante der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die

Messelektrode eine vorzugsweise lösbar mit der Messelektrode verbundene Verschlusskappe aufweist.

Gemäß einer anderen sehr vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Verschlusskappe farblich von 5 der flexiblen Spitze der Messvorrichtung abgesetzt, um eine Handhabung der Messvorrichtung weiter zu erleichtern. Es ist auch denkbar, die Verschlusskappe mit anderen Markierungsmitteln, wie beispielsweise einer Beleuchtung zu versehen. Eine Beleuchtung kann auch an anderen Bereichen 10 der Spitze vorgesehen sein.

Besonders vorteilhaft ist die Verschlusskappe gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so ausgebildet, dass sie an eine hierfür vorgesehene Halterung an einem Messobjekt bzw. eine Zündspule anbringbar ist.

15 Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung sieht vor, dass der Signalleiter eine vorzugsweise einadrige abgeschirmte Leitung, insbesondere eine Koaxialleitung oder auch ein anderes Kabel wie z.B. ein Hochspannungskabel, aufweist.

20 Bei der Verwendung eines Koaxialkabels oder einer anderen abgeschirmten Leitung ist es auch möglich, den Außenleiter bzw. die Abschirmung im Bereich der Spitze teilweise zu entfernen, so dass zu erfassende Signale nicht nur im Bereich der Messelektrode sondern auch noch in einem Teil 25 eines in der Spitze verlaufenden Innenleiters des Koaxialkabels einkoppeln können, wodurch eine effektive Koppelkapazität erhöht wird. Hiermit sind beispielsweise gleichzeitige Messungen an mehreren Zündspulen bzw. Messobjekten möglich, die ihr jeweiliges Signal in einen 30 entsprechenden, nicht abgeschirmten Teil des Innenleiters bzw. des Signalleiters einkoppeln.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Messelektrode und/oder die Verschlusskappe und/oder die Spitze und/oder ein Haltegriff der Messvorrichtung Befestigungsmittel zur Befestigung

5 mindestens eines Teils der Messvorrichtung auf. Dadurch kann die erfindungsgemäße Messvorrichtung ortsfest an dem Messobjekt positioniert werden, so dass ein Festhalten der Messvorrichtung während der Messung durch eine Bedienperson nicht erforderlich ist.

10 Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung ist durch einen vorzugsweise kapazitiven Spannungsteiler gekennzeichnet, der ein mittels der Messelektrode in die Signalleitung eingekoppeltes Spannungssignal auf einen niedrigeren

15 Spannungswert herunterteilt. Dieser Spannungsteiler kann beispielsweise in dem Haltegriff oder in einem Anschlußstecker der Messvorrichtung angeordnet sein.

20 Alternativ hierzu kann der Spannungsteiler auch in einem speziell dafür vorgesehenen Abschnitt der modular aufgebauten Spitze der Messvorrichtung vorgesehen sein, wobei entsprechende Anschlüsse für den Signalleiter an den Spannungsteiler vorzusehen sind.

Anstelle des kapazitiven Messwertgebers kann die Messelektrode auch als Kontaktspitze, d.h. zur galvanisch

25 gekoppelten Erfassung von Signalen, ausgebildet sein.

Die Messvorrichtung kann an dem der Spitze abgewandten Ende des Signalleiters einen mehrpoligen Stecker aufweisen, mit dem der Signalleiter direkt z.B. an einen Diagnosetester für Kfz-Zündsysteme oder an andere Mess- bzw.

30 Auswerteinrichtungen anschließbar ist.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Messvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtung fremdversorgt ist, insbesondere durch ein separates Stromkabel oder mittels 5 des Signalleiters, und/oder dass die Beleuchtung eine eigene Stromversorgung wie z.B. eine Batterie aufweist. Eine Verwendung der Messvorrichtung allein als Lampe ist ebenfalls denkbar.

## 10 Zeichnungen

Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung sind in der folgenden Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung angegeben, wobei

Figur 1a eine erste Ausführungsform der vorliegenden 15 Messvorrichtung darstellt,

Figur 1b die Messvorrichtung aus Figur 1a in gekrümmtem Zustand zeigt,

Figur 1c eine vergrößerte Abbildung der Spitze der 20 Messvorrichtung mit der Messelektrode darstellt, und

Figur 2 eine schematische Darstellung der Messvorrichtung an einer Zündanlage zeigt.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

25 Figur 1a zeigt die erfindungsgemäße Messvorrichtung 1, die

einen Handgriff 5 sowie eine an dem Handgriff 5 angebrachte Spitze 4 aufweist. Am Ende der l=300mm langen Spitze 4 (links in Figur 1a) ist eine Verschlusskappe 3a angebracht.

Des weiteren weist die Messvorrichtung 1 ein Kabel 8 auf  
5 sowie einen mehrpoligen Stecker 8a, der zur Verbindung des Kabels 8 mit einer Diagnose- bzw. Messeinrichtung vorgesehen ist. Die Messvorrichtung 1 kann mit dem Stecker 8a direkt an einen Diagnosetester 7' (vgl. Fig. 2) für Kfz-Zündanlagen angeschlossen werden.

10 Wie aus Figur 1b ersichtlich, lässt sich die flexible Spitze 4 der Messvorrichtung 1 nahezu beliebig formen, wobei die einzelnen rohrförmigen Segmente 4' der Spitze 4 gegeneinander verschwenkt werden. Eine genaue Beschreibung der Segmente 4' findet sich in der europäischen  
15 Patentanmeldung 0 167 063 A1.

Zur Einkopplung eines mittels der Messvorrichtung 1 zu erfassenden Signals in den in Figur 1c abgebildeten Signalleiter 2 ist bei der erfindungsgemäßen Messvorrichtung 1 eine Messelektrode 3 vorgesehen, die mit  
20 einem Innenleiter 2a des als Koaxialkabel ausgebildeten Signalleiters 2 verbunden ist. Das Kabel 8 stellt bei der vorliegenden Ausführungsform die Verlängerung des Signalleiters 2 dar.

Anstelle des Koaxialkabels 2 kann bei einer weiteren  
25 Ausführungsform der Messvorrichtung 1 auch ein Hochspannungskabel (nicht gezeigt) als Signalleiter 2 verwendet werden, welches z.B. einen Innenleiter aufweist, der in einem isolierenden Mantel geführt ist.

Zum Schutz der Messelektrode 3, die als kapazitiver  
30 Messwertgeber arbeitet, ist die Verschlusskappe 3a

vorgesehen, die auf die Messelektrode 3 aufsteckbar und von dieser wieder lösbar ist. Ein einfaches Wechseln der Verschlusskappe 3a ist damit gewährleistet. Die Verschlusskappe 3a besteht vorzugsweise aus nichtleitendem 5 Kunststoff.

Um eine Bedienung der erfindungsgemäßen Messvorrichtung 1 auch an unzugänglichen Messobjekten bzw. unter schlechten Sichtbedingungen zu erleichtern, ist die Farbe der Verschlusskappe 3a deutlich verschieden von der Farbe der 10 restlichen Spitze 4 der Messvorrichtung 1. Beispielsweise weist die Verschlusskappe 3a eine signalrote Färbung auf.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Messvorrichtung 1 kann durch eine definierte Wandstärke und Geometrie der Verschlusskappe 3a wie z.B. Kugelform sowie durch eine 15 definierte Form der Messelektrode 3 die Einhaltung eines vorgebbaren Abstandes der Messelektrode 3 von einem Messobjekt (nicht gezeigt) beim Berühren desselben mit der Spitze der Messvorrichtung 1 bzw. mit der Verschlusskappe 3a selbst, bewirkt werden.

20 In Figur 2 ist eine schematische Schaltungsanordnung angegeben, die den Einsatz der Messvorrichtung 1 veranschaulicht. Als Messobjekt ist in Figur 2 eine Zündspule 7 dargestellt, an deren Oberfläche die durch die Verschlusskappe 3a geschützte Messelektrode 3 gehalten 25 wird. Durch den geringen Abstand zwischen der Messelektrode 3 und der Zündspule 7 ist eine kapazitive Kopplung der Zündspule 7 mit der Messelektrode 3 gegeben, so dass eine Einkopplung von in der Zündspule 7 herrschenden elektrischen Feldern in das mit der Messelektrode 3 verbundene Koaxialkabel 2 bzw. dessen Innenleiter 2a (Fig. 30 1c) stattfindet. Das Koaxialkabel 2 ist dabei wie aus Figur 2 ersichtlich, innerhalb der durch die Segmente 4' (Fig.

1c) gebildeten Spitze 4 geführt.

In dem Handgriff 5 (Figur 1a) der Messvorrichtung 1 ist ein kapazitiver Spannungsteiler 6 (Figur 2) integriert, der eine Impedanztransformation vornimmt, bevor das erfasste 5 Signal einer Diagnoseschaltung bzw. einem Diagnosetester 7' zugeführt wird. Die Verbindung zwischen dem kapazitiven Spannungsteiler 6 und dem Diagnosetester 7' ist hierbei über das Kabel 8 (Fig. 1a) realisiert.

Bei einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der 10 vorliegenden Erfindung ist der kapazitive Spannungsteiler in dem Stecker 8a integriert.

Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Messvorrichtung 1 eine sehr flexible Erfassung von Signalen auch an unzugänglichen Stellen. Besonders vorteilhaft ist auch der 15 mechanische Schutz des in der Spitze 4 integrierten Signalleiters 2 durch die Segmente 4' der Spitze 4.

Ferner kann durch den modularen Aufbau der Spitze 4 die erfindungsgemäße Messvorrichtung 1 an die unterschiedlichsten Raumverhältnisse bzw. Messobjekte 20 angepasst werden. Im Falle der Verwendung des auch unter der Markenbezeichnung LOC-LINE bekannten Systems, das in der europäischen Patentanmeldung 0 167 063 beschrieben ist, ist aufgrund der Modularität der Segmente 4' eine sehr einfache Anpassung der Länge der Spitze 4 möglich. 25 Vorzugsweise werden dabei Segmente 4' mit einem Innendurchmesser von 1/4 Zoll verwendet.

Die Messvorrichtung eignet sich insbesondere zur Messung an Zündanlagen von Kraftfahrzeugen, die oft an unzugänglichen Stellen angeordnet sind, aber auch für Messungen an anderen 30 Einrichtungen.

Die Messvorrichtung 1 ist besonders geeignet zum schnellen Aufspüren von Signalen an Motoren mit mehreren Zündspulen, wobei im Rahmen einer Messung aufgrund der flexiblen Ausbildung der Spitze 4 vorteilhaft sehr schnell von einer 5 Zündspule zur nächsten Zündspule gewechselt werden kann.

Besonders vorteilhaft weist die Messvorrichtung 1 Befestigungsmittel (nicht gezeigt) auf, die ein Festmachen der Messvorrichtung 1 am Messobjekt oder in dessen Nähe ermöglichen.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Verschlusskappe 3a eine Beleuchtung (nicht gezeigt) auf, die über den Signalleiter 2 mit Strom versorgt wird. Hierzu ist beispielsweise in dem Stecker 8a eine 15 Trennschaltung (nicht gezeigt) vorgesehen, die eingekoppelte, zu erfassende Signale von dem Gleichstrom zur Versorgung der Beleuchtung trennt.

Alternativ ist die Beleuchtung auch über ein ebenfalls 20 nicht gezeigtes, separates Stromkabel versorgbar, das - wie der Signalleiter 2 - innerhalb der Spitze 4 oder außerhalb von dieser verlaufen kann. Bei einer weiteren Ausführungsform ist eine Batterie zur Versorgung der Beleuchtung vorgesehen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Innenleiter 2a zumindest über einen 25 innerhalb der Spitze 4 verlaufenden Messabschnitt nicht von einem geerdeten Schutzleiter umgeben, so dass in diesen Messabschnitt, ebenso wie in die Messelektrode 3, Signale einkoppeln können. Der Messabschnitt kann sich ausgehend von der Messelektrode 3 (Fig. 1c) beispielsweise über 200mm 30 der in Fig. 1a abgebildeten  $l=300\text{mm}$  langen Spitze 4 erstrecken. Auf diese Weise können z.B. gleichzeitig die

Signale von verschiedenen Zündspulen in den Innenleiter 2a eingekoppelt werden.

**Ansprüche**

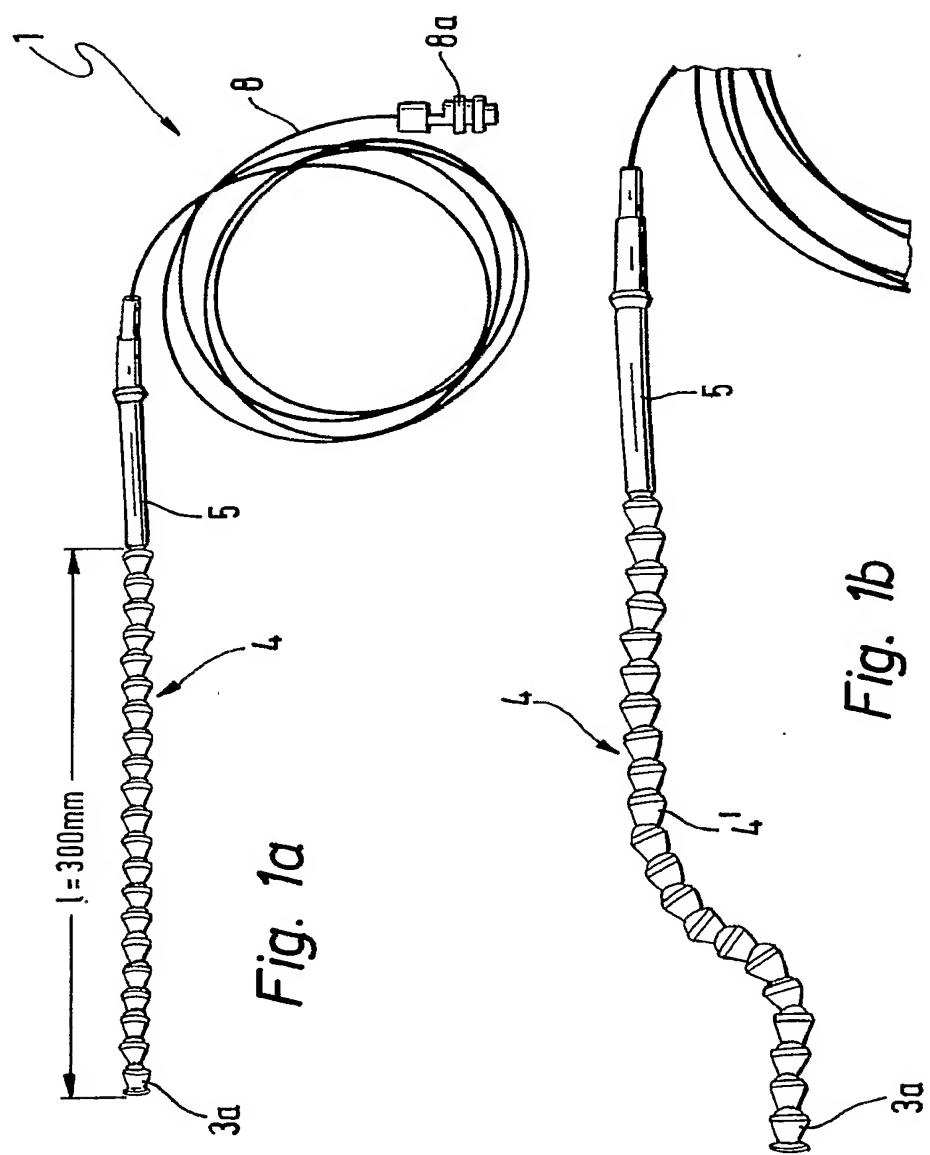
1. Messvorrichtung (1) zum Erfassen von Signalen, insbesondere an einer Zündanlage einer Brennkraftmaschine, mit einem Signalleiter (2) und mit einer mit dem Signalleiter (2) verbundenen Messelektrode (3) zur Einkopplung eines zu erfassenden Signals in den Signalleiter (2), gekennzeichnet durch eine flexible Spalte (4).  
10
2. Messvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spalte (4) längenvariierbar ist.  
15
3. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spalte (4) modular aufgebaut ist.
- 20 4. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spalte (4) rohrförmige Segmente (4') aufweist, wobei jeweils ein Ende eines Segments (4') in ein anderes Ende eines anderen Segments (4') schwenkbar eingesteckt ist.  
25

5. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (4) als flexibler Schlauch ausgebildet ist
6. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden 5 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (4) vorzugsweise auch in einem gekrümmten Zustand arretierbar ist.
7. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden 10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode (3) als kapazitiver Messwertgeber ausgebildet ist.
8. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 15 Messelektrode (3) eine vorzugsweise lösbar mit der Messelektrode (3) verbundene Verschlusskappe (3a) aufweist.
9. Messvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch 20 gekennzeichnet, dass die Verschlusskappe (3a) farblich von der Spitze (4) abgesetzt ist und/oder sonstige Markierungsmittel aufweist.
10. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der 25 Signalleiter (2) eine vorzugsweise einadrige abgeschirmte Leitung, insbesondere eine Koaxialleitung oder ein Hochspannungskabel aufweist.
11. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode (3) und/oder die Verschlusskappe (3a) und/oder die Spitze (4) und/oder ein Haltegriff (5)

Befestigungsmittel zur Befestigung mindestens eines Teils der Messvorrichtung (1) aufweisen.

12. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorzugsweise kapazitiver Spannungsteiler (6) vorgesehen ist.
- 5 13. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (4) und/oder die Verschlusskappe (3a) eine Beleuchtung aufweist.
- 10 14. Messvorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtung fremdversorgt ist, insbesondere durch ein separates Stromkabel oder mittels des Signalleiters (2), und/oder eine eigene Stromversorgung aufweist.
- 15

1 / 2



2 / 2

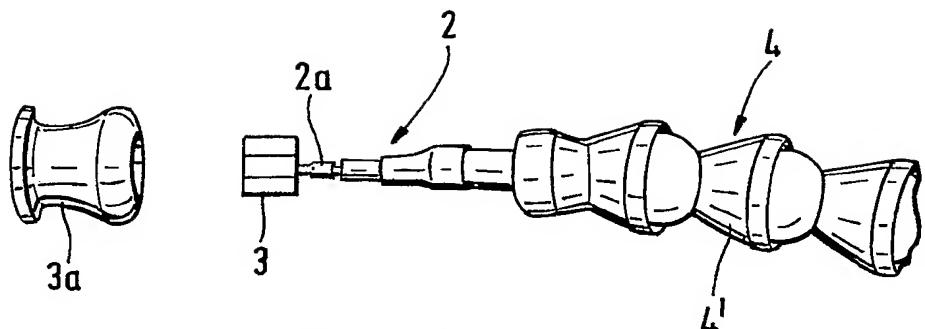


Fig. 1c

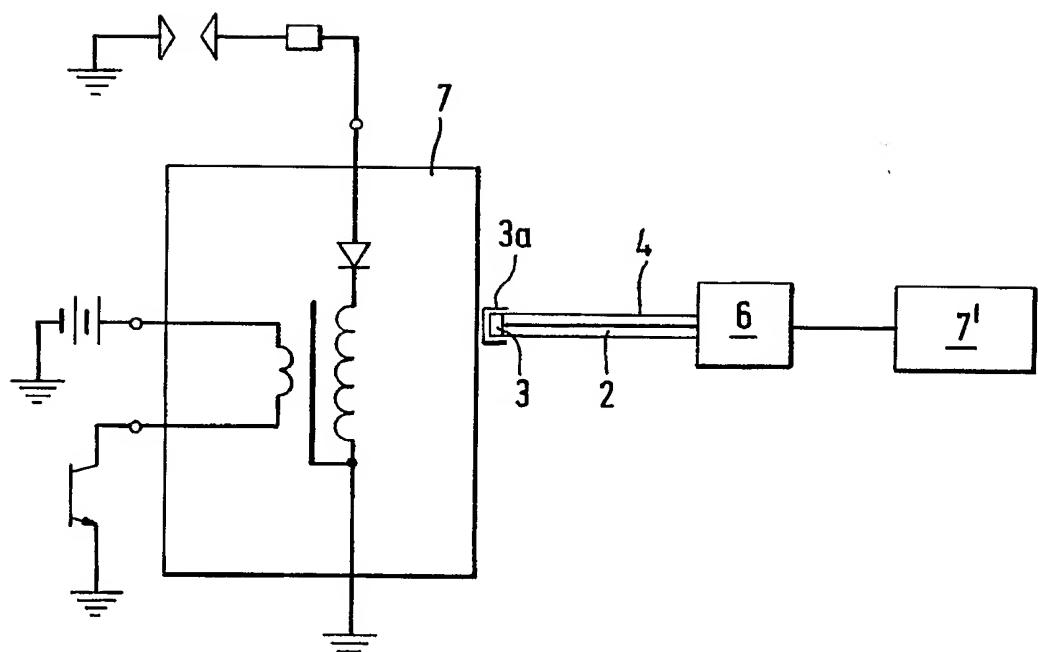


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/053152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
G01D11/24 F02P17/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G01D F02D G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 230 084 A (SENTRON V.O.F) 29 July 1987 (1987-07-29) page 10, line 1 - page 11, line 15 -----	1,7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 160 (P-210), 14 July 1983 (1983-07-14) & JP 58 068661 A (KURARAY KK), 23 April 1983 (1983-04-23) abstract; figures -----	1,11
A	US 4 004 213 A (KATO ET AL) 18 January 1977 (1977-01-18) column 3, line 26 - line 54; figure 4 -----	1,7,12

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 November 2005	23/11/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Keita, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/053152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0230084	A 29-07-1987	JP NL	62229882 A 8503574 A	08-10-1987 16-07-1987
JP 58068661	A 23-04-1983	NONE		
US 4004213	A 18-01-1977	DE JP JP JP	2452656 A1 1111492 C 50074034 A 56054573 B	15-05-1975 31-08-1982 18-06-1975 26-12-1981

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/053152

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

G01D11/24 F02P17/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01D F02D G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 230 084 A (SENTRON V.O.F) 29. Juli 1987 (1987-07-29) Seite 10, Zeile 1 – Seite 11, Zeile 15	1,7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 160 (P-210), 14. Juli 1983 (1983-07-14) & JP 58 068661 A (KURARAY KK), 23. April 1983 (1983-04-23) Zusammenfassung; Abbildungen	1,11
A	US 4 004 213 A (KATO ET AL) 18. Januar 1977 (1977-01-18) Spalte 3, Zeile 26 – Zeile 54; Abbildung 4	1,7,12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. November 2005

23/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Keita, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen  
PCT/EP2005/053152

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0230084	A	29-07-1987	JP NL	62229882 A 8503574 A		08-10-1987 16-07-1987
JP 58068661	A	23-04-1983		KEINE		
US 4004213	A	18-01-1977	DE JP JP JP	2452656 A1 1111492 C 50074034 A 56054573 B		15-05-1975 31-08-1982 18-06-1975 26-12-1981